PCI-1712/1712L 快速安装使用手册

第一章　产品介绍

1.1 概述

PCI-1712/1712L 是一款功能强大的高速多功能 PCI 总线数据采集卡。它有 1M 转换速度的 12 位 A/D 转换器，卡上带有 FIFO 缓冲器（可存储 1K A/D 采样值和 32K D/A 转换数据）。PCI-1712 提供 16 路单端或 8 路差分的模拟量输入（也可单端差分混合使用），2 路 12 位 D/A 模拟量输出通道，16 路数字量输出通道，以及 3 个 10M Hz 时钟的 16 位多功能计数器通道。PCI-1712/1712L 系列能够为不同用户提供专门的功能：

PCI-1712　　1MS/s 高速多功能数据采集卡
PCI-1712L　　1MS/s 高速多功能数据采集卡，不带 AO 功能

1.1.1 PCI 总线传输

PCI-1712/1712L 支持 PCI 总线 DMA 功能用于高速数据传输和无间隔的模拟量输入和模拟量输出。通过设置 PC 的内存，PCI-1712/1712L 可执行总线数据传输，而不需要 CPU 的干预，可使 CPU 去执行其它更重要的工作，比如：数据分析和图形操作。这种功能允许用户全速使用所有 I/O 功能且不丢失数据。

1.1.2 即插即用功能

PCI-1712/1712L 是一个即插即用设备，完全符合 PCI 规格 Rev 2.1 标准。在安装插卡时，用户不需要设置任何跳线和 DIP 拨码开关。实际上，所有与总线相关的配置，比如基地址、中断，均由即插即用功能自动完成。

1.1.3 自动通道/增益/SD*/BU*扫描

PCI-1712/1712L 有一个自动通道/增益/SD/BU 扫描电路。由电路控制采样中的多路选通器，这种方法比由软件控制具有更高的效率。卡上的 SRAM 存储有不同通道的增益、SD 和 BU 值，这种设计方法使用户可以执行多通道的高速采样，并且每个通道可以设定为不同的增益、SD 和 BU 值。

SD：单端/差分；BU：双极/单极

1.1.4 卡上 FIFO(先入先出)存储器

PCI-1712/1712L 卡上提供了 FIFO（先入先出）存储器，可储存 1K A/D 采样值和 32K 用于 D/A 转换的数据（仅 PCI-1712）。

1.1.5 卡上可编程多功能计数器/定时器

PCI-1712/1712L 有 3 个可编程多功能计数器/定时器，可用于 A/D 转换时的定时触发。计数器芯片为 82C54 或与 82C54 兼容的芯片，它包含了三个 16 位的 10MHz 时钟计数器。另外，研华还增强了门控和时钟输入功能，比如事件计数、脉冲产生、频率产生、频率测量和脉冲宽度测量等功能。

1.1.6 灵活的触发模式和定时能力

PCI-1712/1712L 提供灵活的触发模式，对模拟量输入来说包括触发模式和触发事件。用户可以使用后触发、预触发、延时触发和匹配触发四种触发模式来获得数据。触发源既可以是模拟量，也可以是数字量。模拟量触发信号可以由一个专门的输入管脚产生。实际上，用户可以设置任何从 0 到满刻度的电压范围作为触发电平。

1.1.7 连续的模拟量输出（仅 PCI-1712）

PCI-1712 提供 2 路模拟量输出通道。这两路输出通道均可产生连续的波形输出，对一个模拟量输出通道可以产生每秒 500k 的数据输出，用户也可以将波形数据存储在卡上的 FIFO 中，这样可以产生循环的波形输出。PCI-1712 卡上的 FIFO 可以存储 2 到 32K 的波形采样。

1.2 特点：

1. PCI 总线数据传输
2. 16 路单端或 8 路差分模拟量输入，或组合输入方式
3. 12 位 A/D 转换器，采样速率可达 1MHz
4. 模拟量输入通道的数据采集触发模式可使用预触发、后触发、匹配触发和延时触发
5. 每个模拟量输入通道的增益可编程
6. 自动通道/增益/SD*/BU*扫描
7. 卡上带有用于 A/D 采样的 1K FIFO 和用于 D/A 输出的 32K FIFO
8. 2 路 12 位模拟量输出通道，可连续输出波形
9. 模拟量输入通道和输出通道自动校准
10. 16 路数字量输入通道和 16 路数字量输出通道
11. 3 路 16 位可编程多功能 10MHz 计数器/定时器

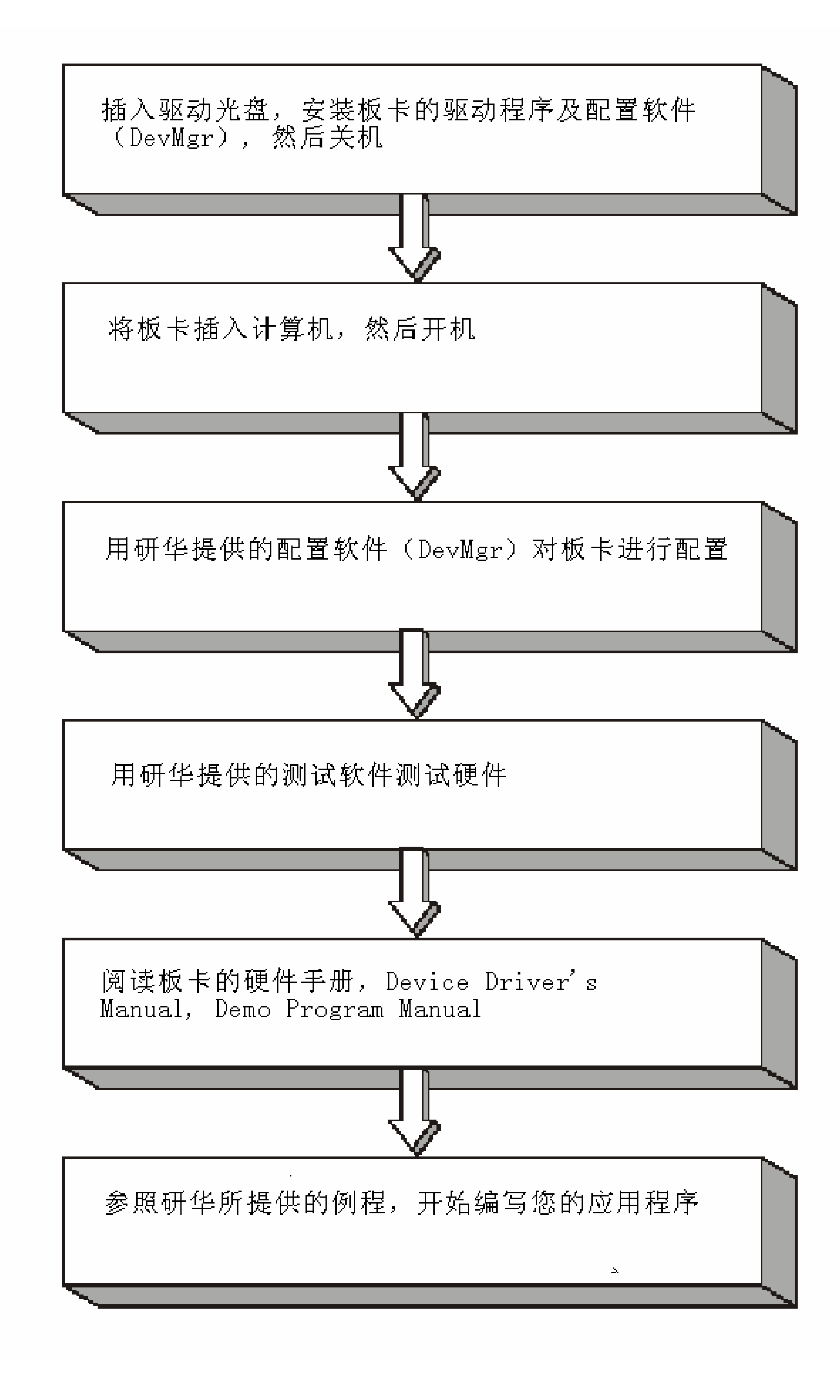
第二章　安装与测试

2.1 初始检查

研华 PCI-1712/1712L，包含如下三部分：一块 PCI-1712/1712L 高速多功能 PCI 数据采集卡，一本使用手册和一个内含板卡驱动的光盘。打开包装后，请您查看这三件是否齐全，请仔细检查有没有在运送过程中对板卡造成的损坏，如果有损坏或者规格不符,请立即告知我们的服务部门或是本地经销代理商，我们将会负责维修或者更换。取出板卡后，请保留它的防震包装，以便在您不使用时将采集卡保护存放。在您用手持板卡之前，请先释放手上的静电（例如，通过触摸您电脑机箱的金属底盘释放静电），不要接触易带静电的材料，比如塑料材料等。手持板卡时只能握它的边沿，以免您手上的静电损坏面板上的集成电路或组件。

2.2 Windows2K/XP/9X 下板卡的安装

安装流程图，如下：


插入驱动光盘，安装板卡的驱动程序及配置软件（DevMgr），然后关机
将板卡插入计算机，然后开机
用研华提供的配置软件（DevMgr）对板卡进行配置
用研华提供的测试软件测试硬件
阅读板卡的硬件手册，Device Driver's Manual，Demo Program Manual
参照研华所提供的例程，开始编写您的应用程序

2.2.1 软件的安装：

2.3.1. 1 安装 Device Manager 和 32bitDLL 驱动

注意：测试板卡和使用研华驱动编程必须首先安装安装 Device Manager 和 32bitDLL 驱动。

第一步：将启动光盘插入光驱；

第二步：安装执行程序将会自动启动安装 ，这时您会看到下面的安装界面：

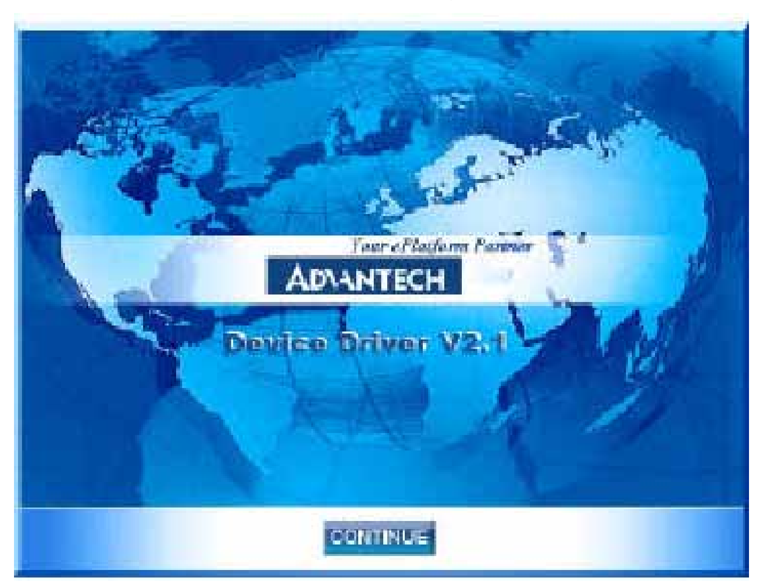


图 2-1

注意 如果您的计算机没有启用自动安装，可在光盘文件中点击 autorun.exe 文件启动安装程

第三步：点击 CONTINUE，出现下图界面（见图 2-2）首先安装 Device Manager。也可以在光盘中执行\tools\DevMgr.exe 直接安装。



图 2-2

第四步：点击 IndividualDriver，然后选择您所安装的板卡的类型和型号，

然后按照提示就可一步一步完成驱动程序的安装。

图 2-3

2.3.1. 2 32bitDLL 驱动手册（软件手册）说明

安装完Device Manager后相应的驱动手册Device Driver's Manual也会自动安装。有关研华 32bitDLL驱动程序的函数说明，例程说明等资料在此获取。快捷方式位置为：开始/ 程序/ Advantech Automation/ Device Manager/ DeviceDriver's Manual 。也可以直接执行 C:\ProgramFiles\ADVANTECH\ADSAPI\Manual\General.chm。

2.3.1. 3 32bitDLL 驱动编程示例程序说明

点击自动安装界面的 Example&Utility 出现以下界面（见图四）选择对应的语言安装示例程序。例程默认安装在 C:\Program Files\ADVANTECH\ADSAPI\Examples 下。可以在这里找到 32bitDLL 驱动函数使用的示例程序供编程时参考。示例程序的说明在驱动手册 Device Driver's Manual 中有说明，见下图 2-5。

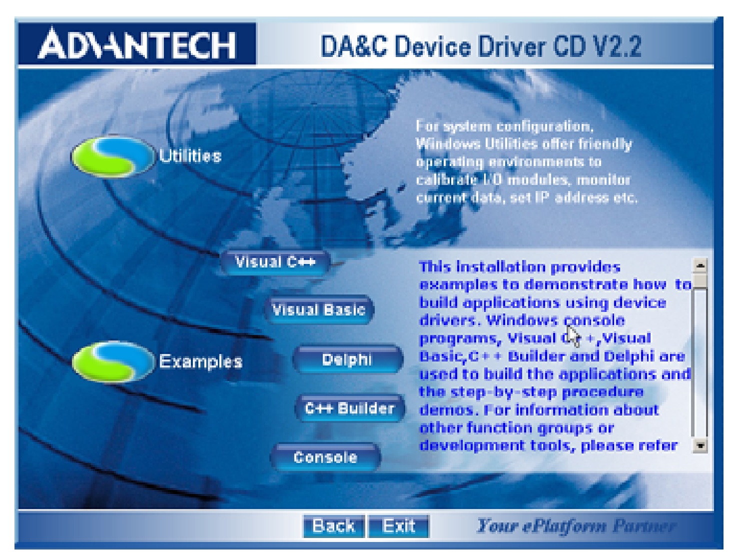


图 2-4

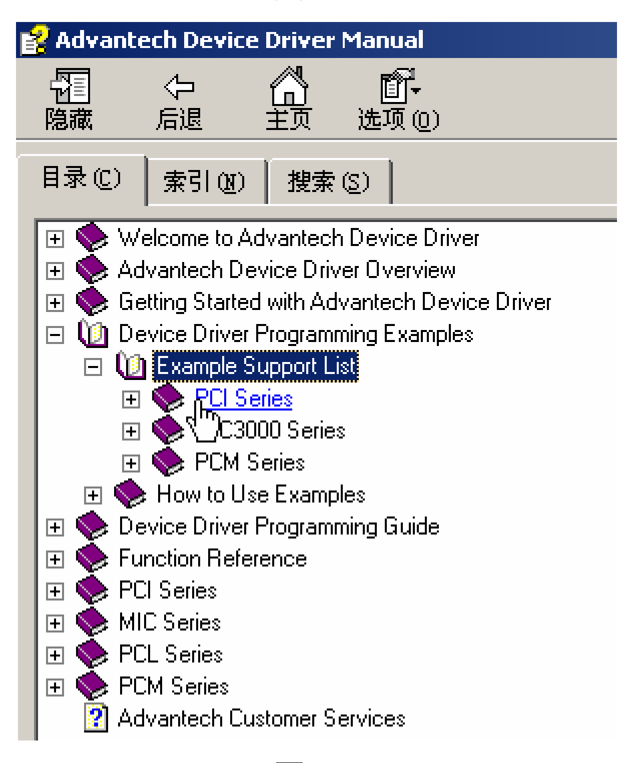


图 2-5

2.3.1. 4 labview 驱动程序安装使用说明

研华提供 labview 驱动程序。注意：安装完前面步骤的 Device Manager 和 32bitDLL 驱动后 labview 驱动程序才可以正常工作。光盘自动运行点击 Installation 再点击 Advance Options 出现以下界面（见图 2-6）。点击：

LavView Drivers 来安装 labview 驱动程序和 labview 驱动手册和示例程序。也可以在光盘中直接执行：光盘\labview\ labview.exe 来安装。

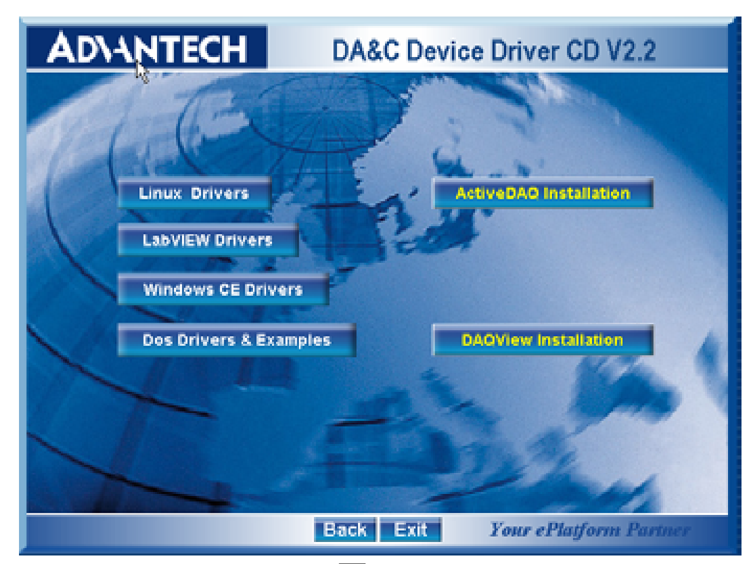


图 2-6

安装完后 labview 驱动帮助手册快捷方式为：开始/ 程序/ Advantech Automation/LabView/XXXX.chm 。默认安装下也可以在 C:\Program Files\National Instruments\LabVIEW 7.0\help\Advantech 中直接打开 labview 驱动帮助手册。

labview 驱动示例程序默认安装在 C:\Program Files\National Instruments\LabVIEW 7.0\examples\Advantech DAQ 目录下。

2.3.1. 5 Active Daq 控件安装使用说明

研华提供 Active Daq 控件，供可视化编程使用。注意：安装完前面步骤的 Device Manager 和 32bitDLL 驱动后安装 Active Daq 控件，才能正常工作。光盘自动运行点击 Installation 再点击 Advance Options 出现安装界面（见图 2-6）。点击：ActiveDaq Installlation 来安装 Active Daq 控件和示例程序。也可以在光盘中直接执行：光盘\ActiveDAQ\ActiveDAQ.exe 来安装。

Active Daq 控件使用手册快捷方式为开始/ 程序/ Advantech Automation/ActiveDaq Pro/ ActiveDAQPro.chm。默认安装下也可以在 C:\Program Files\ADVANTECH\ActiveDAQ Pro 中直接打开 Active Daq 驱动手册：ActiveDAQPro.chm。

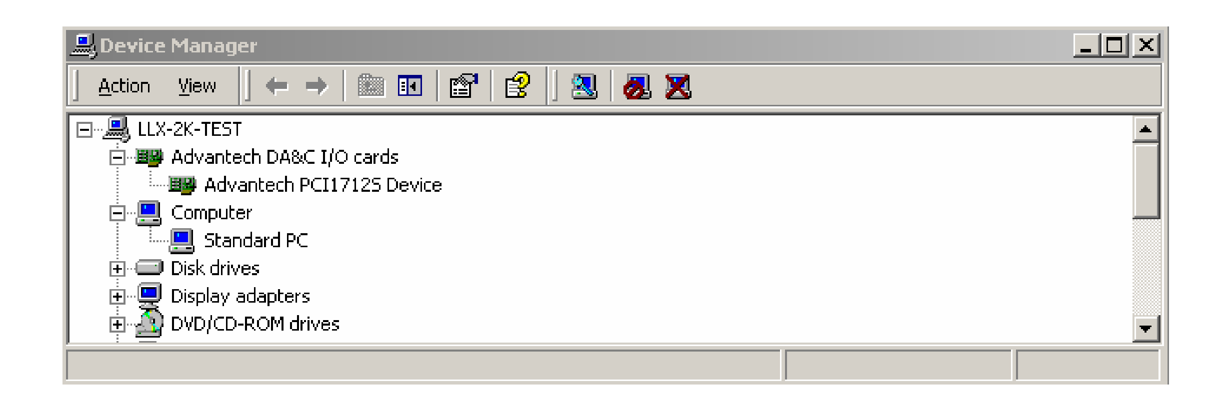
ActiveDaq 控件示例程序安装在 C:\Program Files\ADVANTECH\ActiveDAQ Pro\Examples 目录下

2.2.2 硬件的安装：

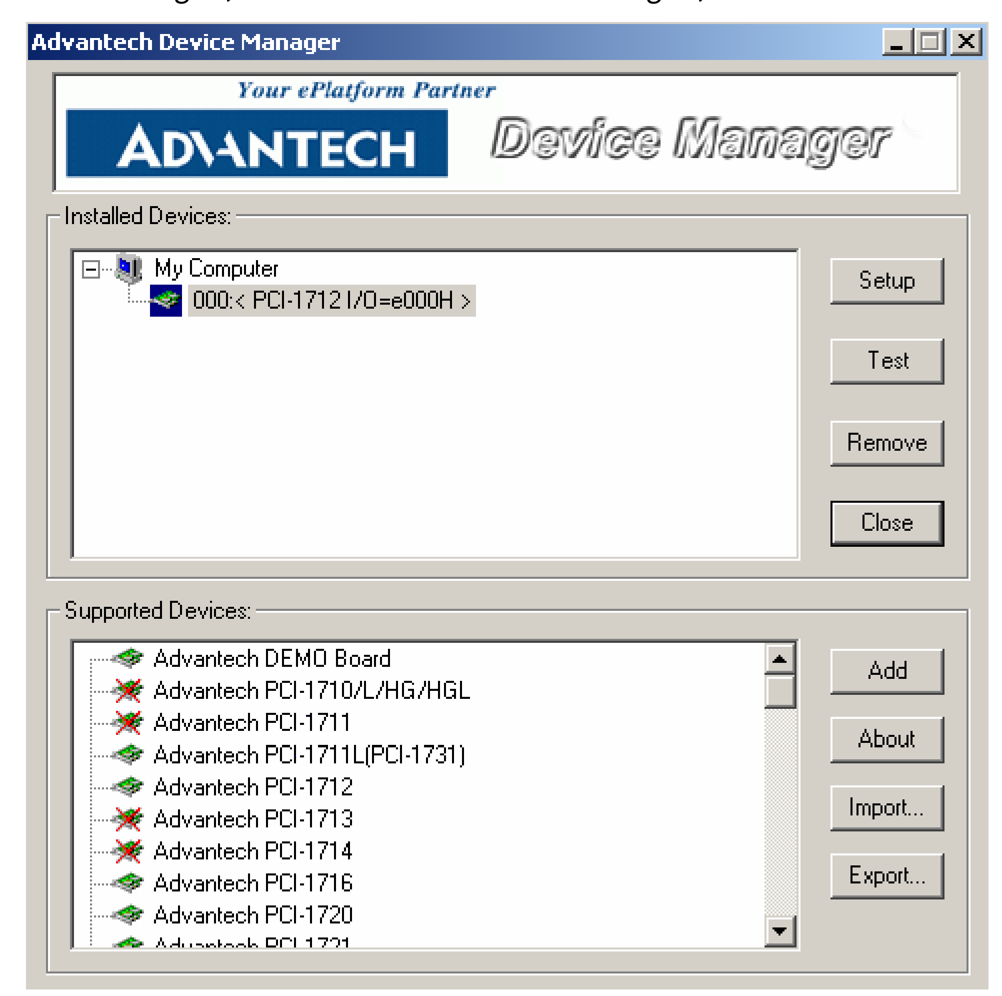
第一步：关掉计算机，将您的板卡插入到计算机后面空闲的 PCI 插槽中

（注意：在您手持板卡之前触摸一下计算机的金属机箱壳以免手上的静电损坏板卡。）

第二步：检查板卡是否安装正确，可以通过右击“我的电脑”，点击“属性”，弹出 “系统属性”框；选中“硬件”页面，点击“设备管理器”；将弹出画面，如下图所示：从图中可以看到板卡已经成功安装。

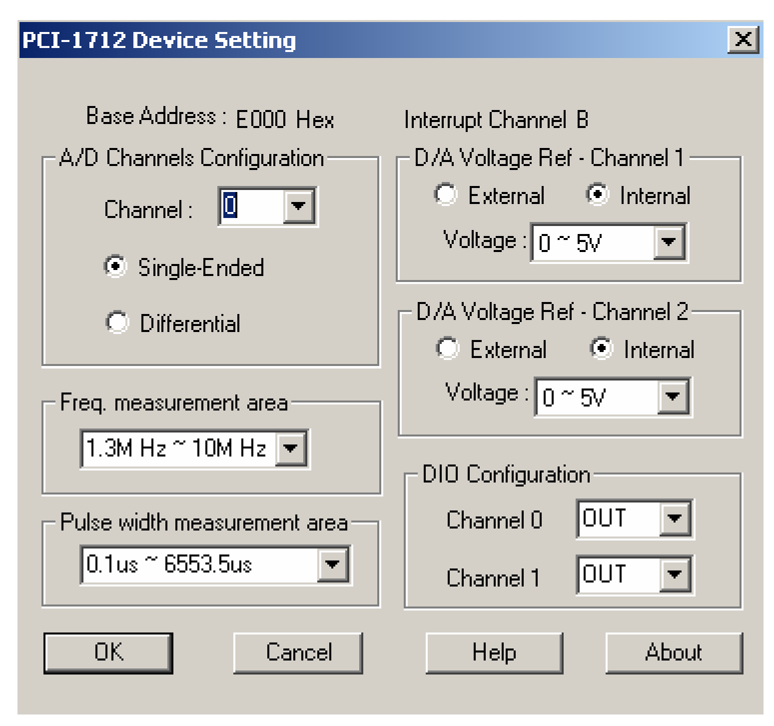


第三步：从开始菜单/程序/Advantech Device Driver V2.1/ Advantech Device Manager,打开 Advantech Device Manager,如下图:



当您的计算机上已经安装好某个产品的驱动程序后,它前面将没有红色叉号,说明驱动程序已经安装成功。比如下图中的 PCI-1712 前面就没有红色叉号。PCI 总线的板卡插好后计算机操作系统会自动识别，Device Manager 在 Installed Devices 栏中 My Computer 下也会自动显示出所插入的器件，这一点和 ISA 总线的板卡不同，如上图所示。

点击“ Setup ”，弹出下图，

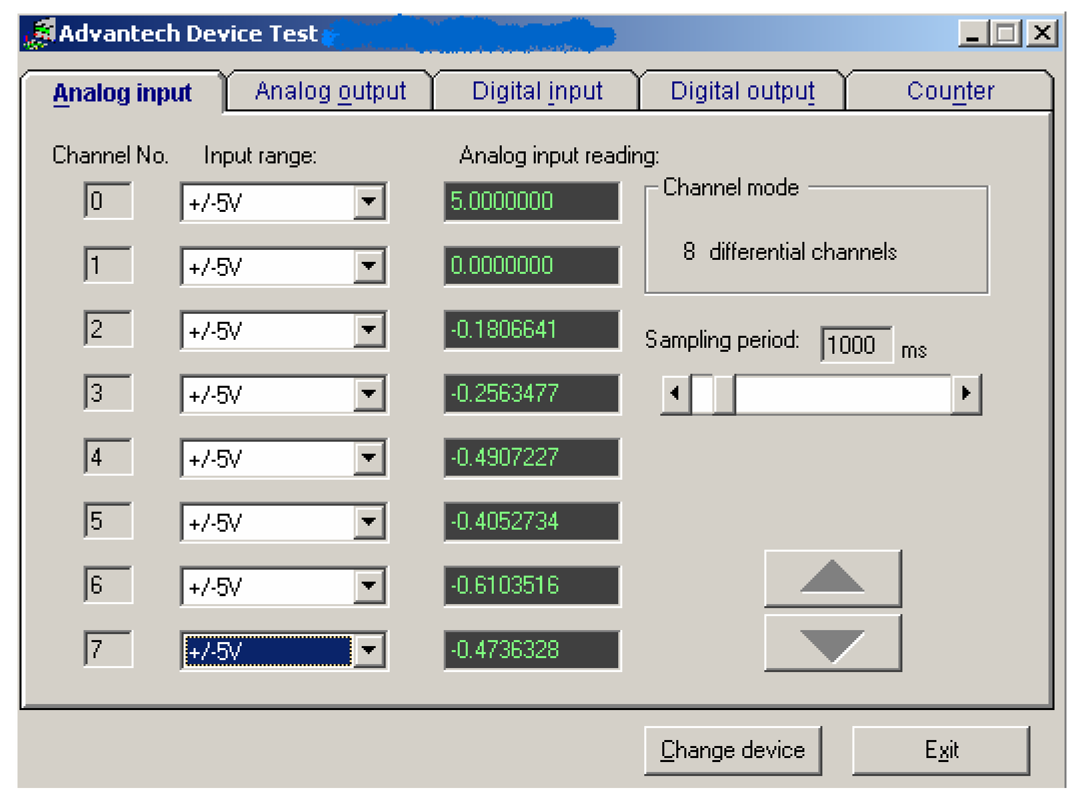


在此界面中您可以设置模拟输入采用单端输入还是差分输入；两个模拟输出通道采用内部基准电压还是外部基准电压，以及输出范围；还可设置 DIO 功能参数，设置好后点击“ OK ”

到此，PCI-1712/1712L 数据采集卡的软件和硬件已经安装完毕,可进行板卡测试。

2.3 测试

在上图的界面中点击“ Test ”，弹出下图：



2.3.1 模拟输入功能测试

测试界面说明：

Channe1 No：模拟量输入通道号(0-16)；

Input　range：输入范围选择；

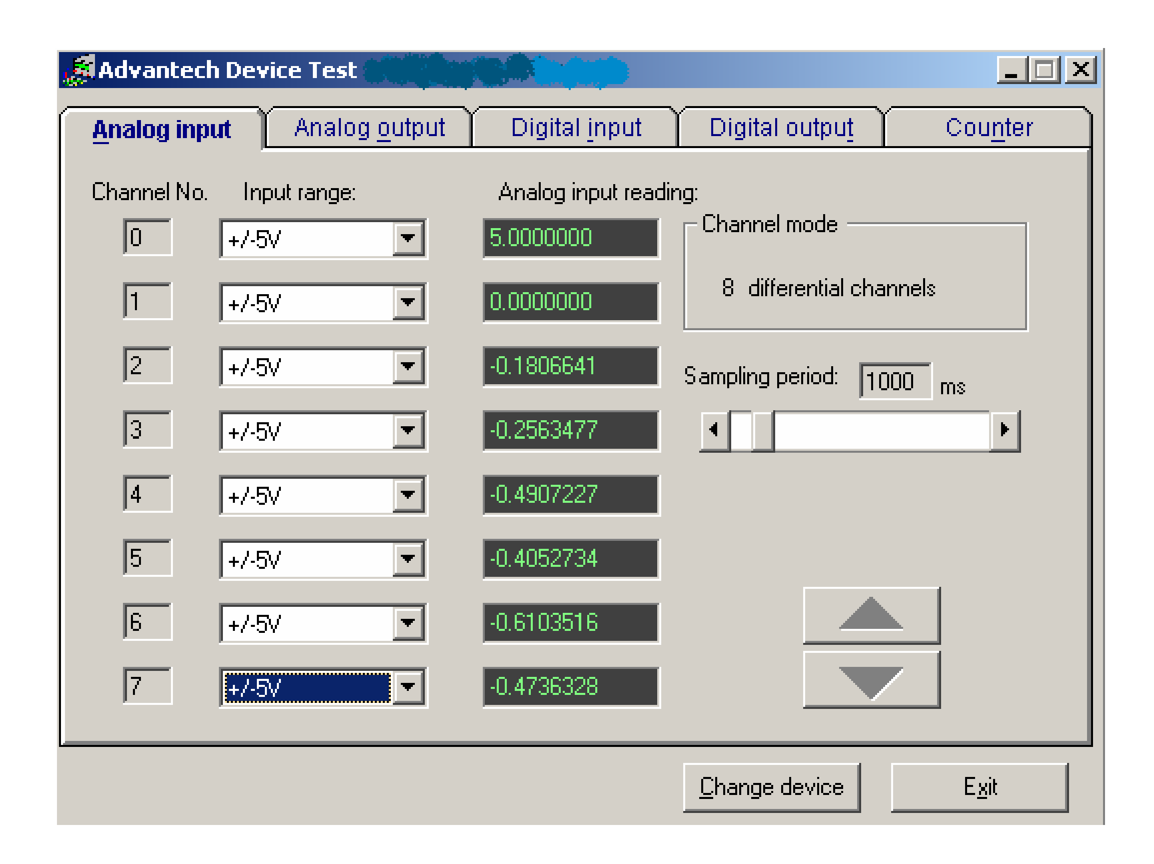
Analog input reading　：模拟量输入通道读取的数值；

Channel mode：通道设定模式；

sampling　period　：采样时间间隔；

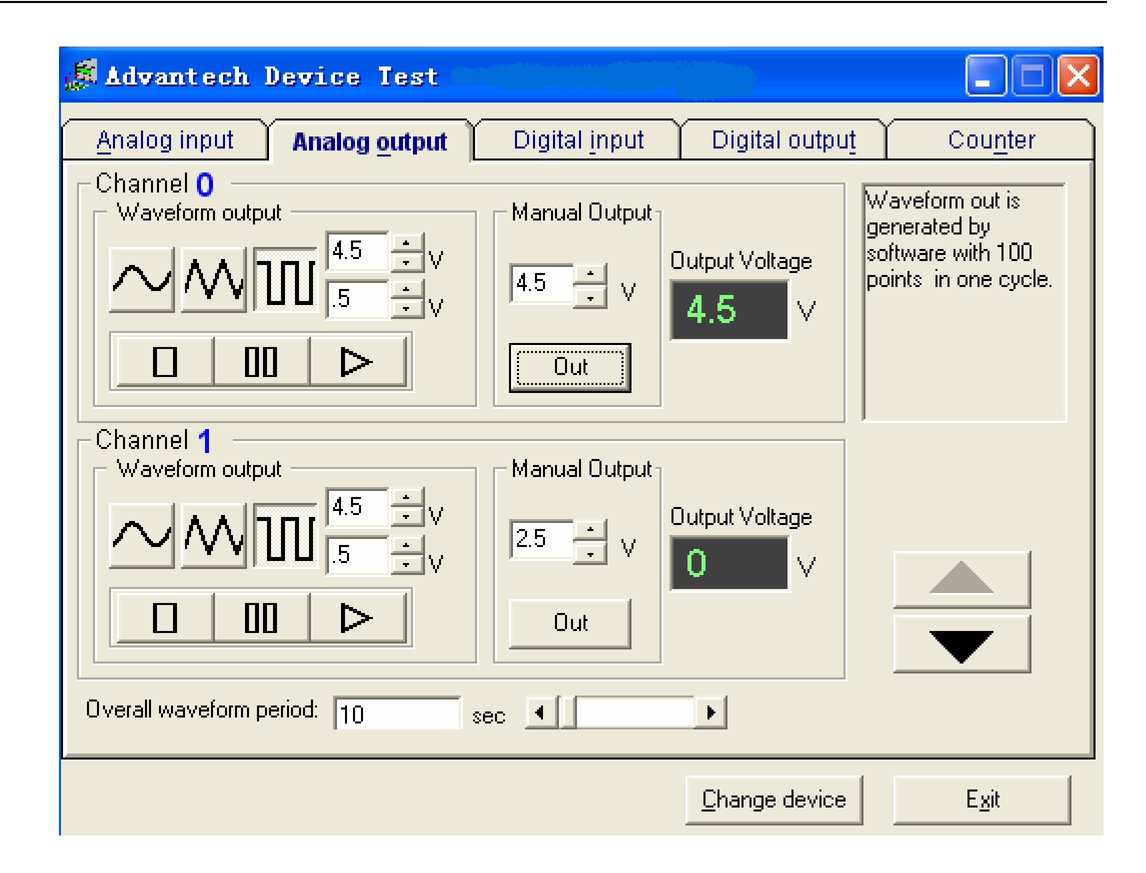
测试时可用 PCI-10168（两端针型接口的 68 芯 SCSI-II 电缆,1 米和 2 米）将 PCI-1712 与 ADAM-3968（可 DIN 导轨安装的 68 芯 SCSI-II 接线端子板）连接，这样 PCI-1712 的 68 个针脚和 ADAM-3986 的 68 个接线端子一一对应，可通过将输入信号连接到接线端子来测试 PCI-1712 管脚。

例如：在差分输入模式下，测试通道 0，需将待测信号接至通道 0 所对应接线端子的 68 与 34 管脚，在通道 0 对应的”Analog input reading”框中将显示输入信号的电压值。



2.3.2 模拟输出功能测试

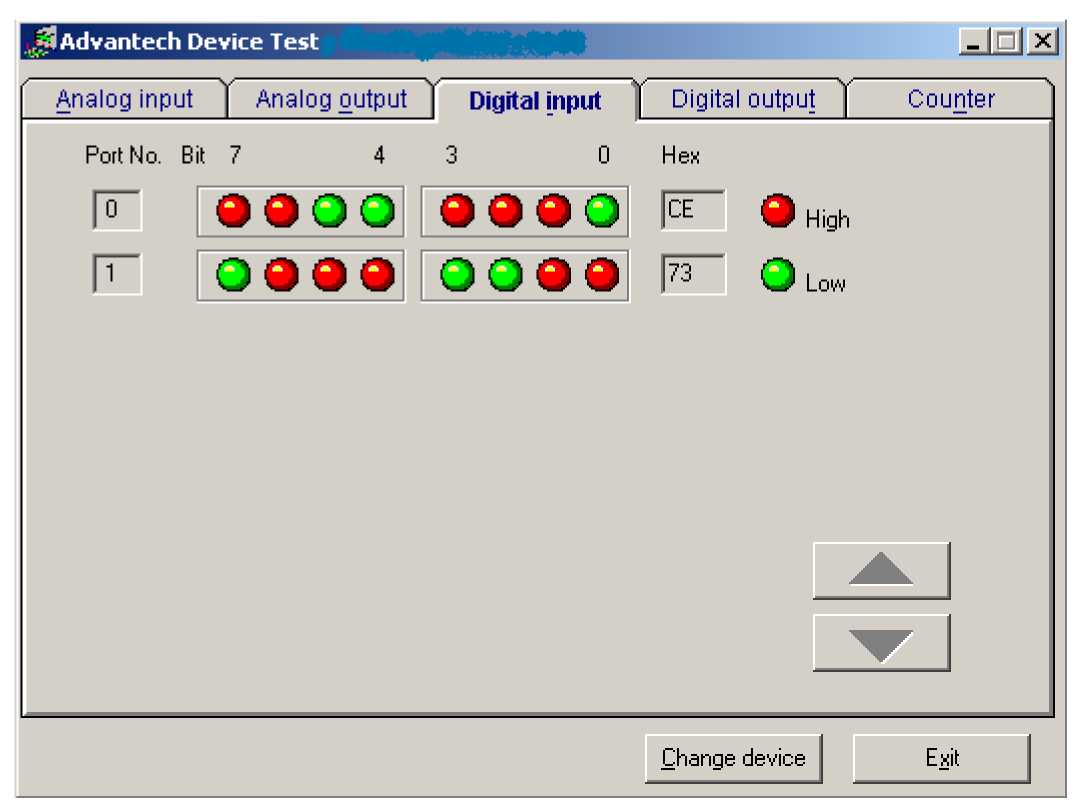
在测试界面中点击模拟输出标签，弹出下图：



两个模拟输出通道可以通过软件设置选择输出正弦波、三角波、方波，您也可以设置输出波频率以及输出电压幅值。例如，要使通道 0 输出 4.5V 电压，在 “ Manual Output ” 中设置输出值为 4.5V，点击 “ Out ” 按纽，即可在管脚 AO0_OUT 与 AO_GND 之间输出 4.5V 电压，这个值可用万用表测得。

2.3.3 数字量输入功能测试

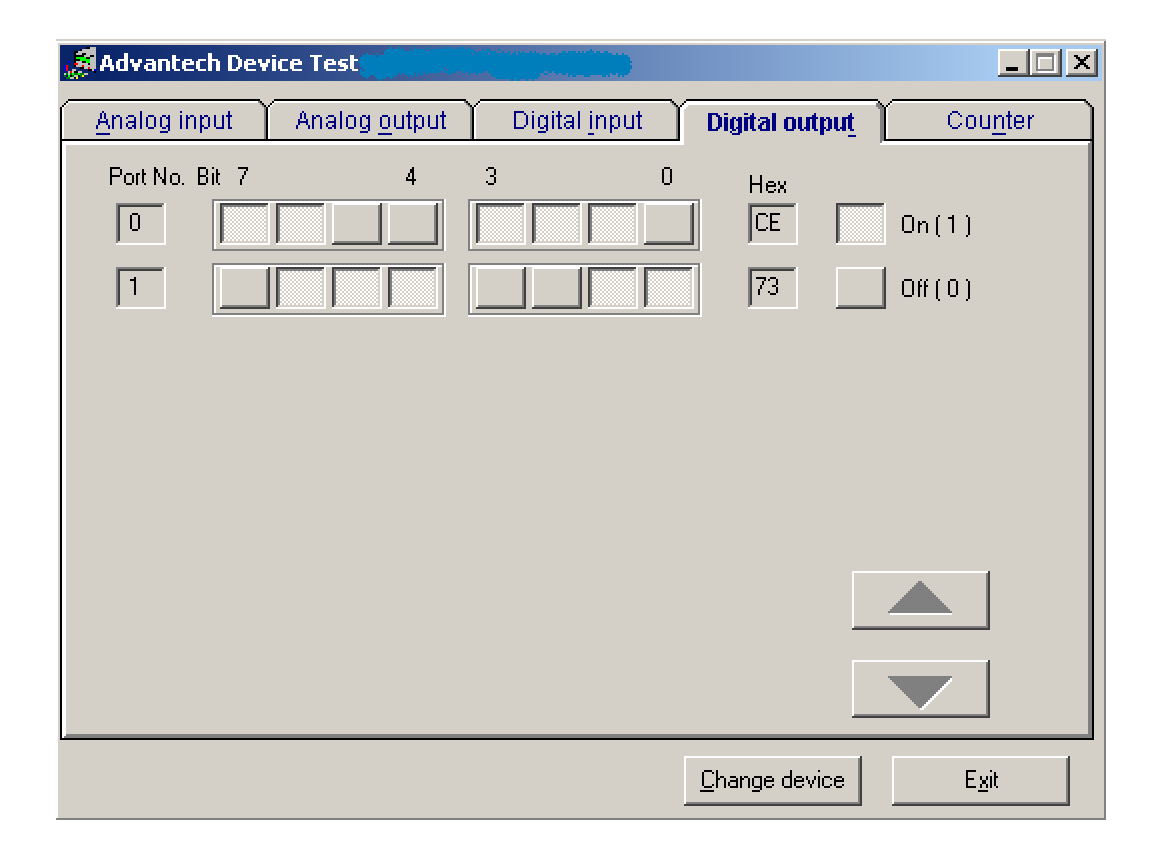
在测试界面中点击数字量输入标签，弹出下图：



用户可以方便地通过数字量输入通道指示灯的颜色，得到相应数字量输入通道输入的是低电平还是高电平（红色为高，绿色为低）。例如，将通道 0 对应管脚 DI0 与数字地 DGND 短接，则通道 0 对应的状态指示灯(Bit0)变绿，在 DI0 与数字地之间接入+5V 电压，则指示灯变红。

2.3.4　数字量输出功能测试

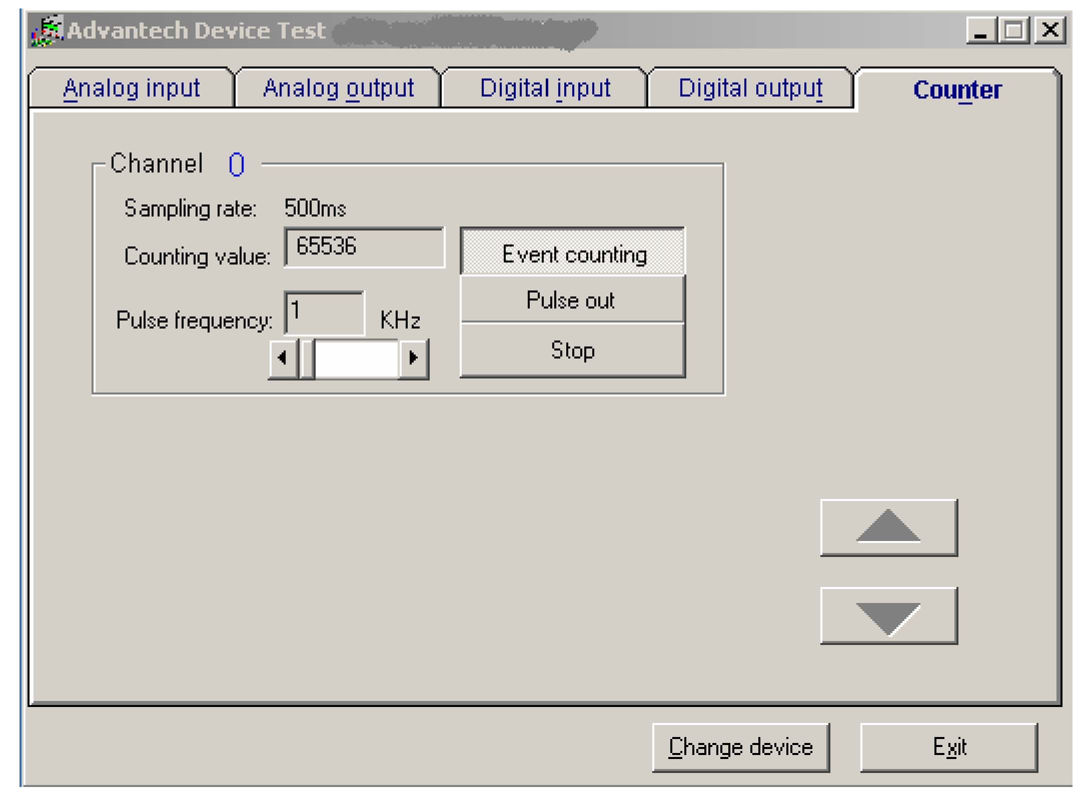
在测试界面中点击数字量输出标签，弹出下图：



用户可以通过按动界面中的方框，方便的将相对应的输出通道设为高输出或低输出，高电平为 5V，低电平为 0V。用电压表测试相应管脚，可以测到这个电压。 例如图中，低八位输出 CE，高八位输出 73（十六进制）。

2.4.5 计数器功能测试

点击计数器，弹出下图：

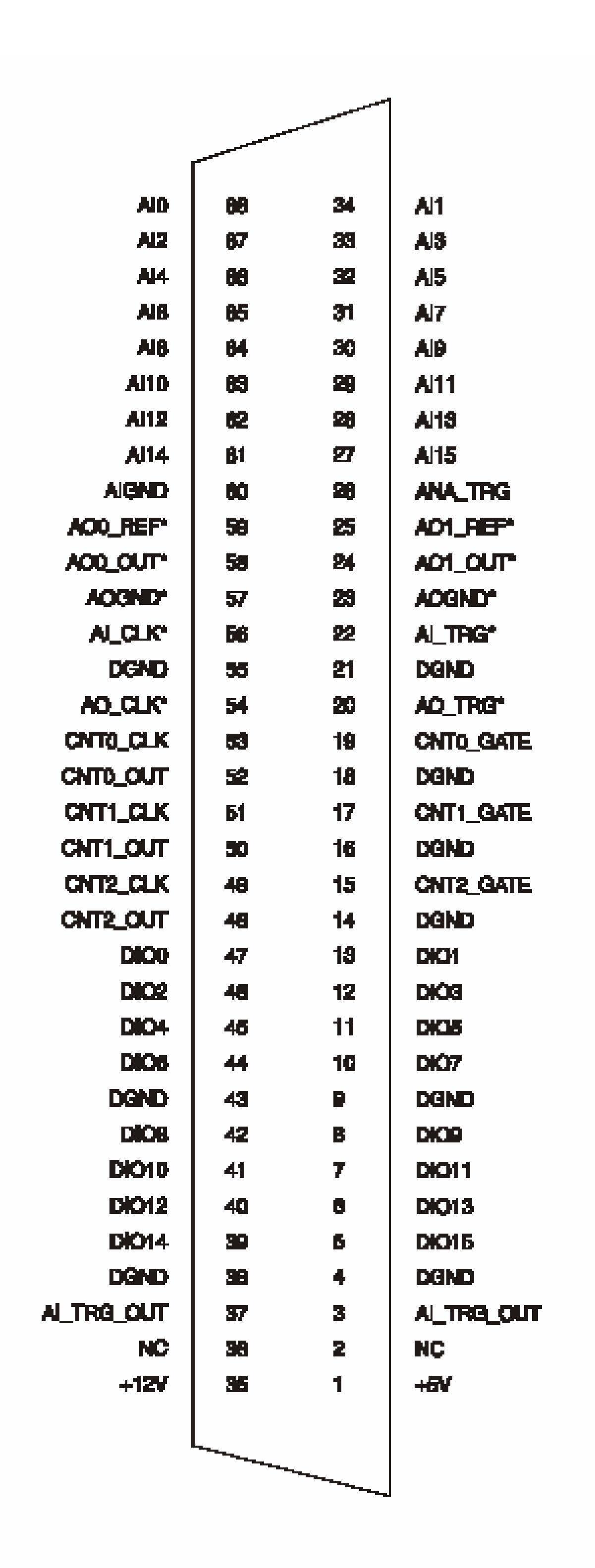


您可以选择 Event counting(事件计数)或者 pulse out (脉冲输出) 两种功能，选择事件记数时，将信号发生器接到管脚 CNT0-CLK，当 CNT0-GATE 悬空或接+5V 时，事件计数器将开始计数。例如：在管脚 CNT0-CLK 接 100Hz 的方波信号，计数器将累加方波信号的频率。如果您选择脉冲输出，管脚 CNT0-OUT 将输出频率信号，输出信号的频率可以设置。例如图上显示，设置输出信号的频率为 1KHz。

第三章　信号连接

在数据采集应用中，模拟量输入基本上都是以电压信号输入。为了达到准确测量并防止损坏您的应用系统，正确的信号连接是非常重要的。这一章我们将向您介绍如何来正确连接模拟信号的输入、输出连接。

管脚图:

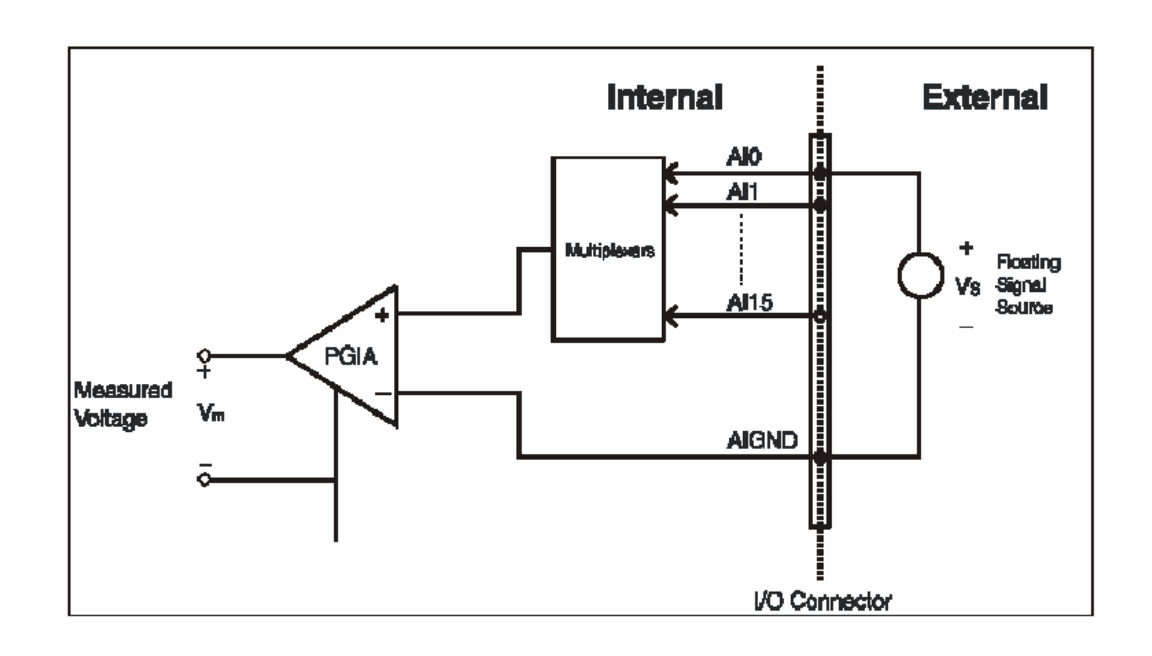


3.1 模拟信号输入连接：

3.1.1 单端模拟输入连接

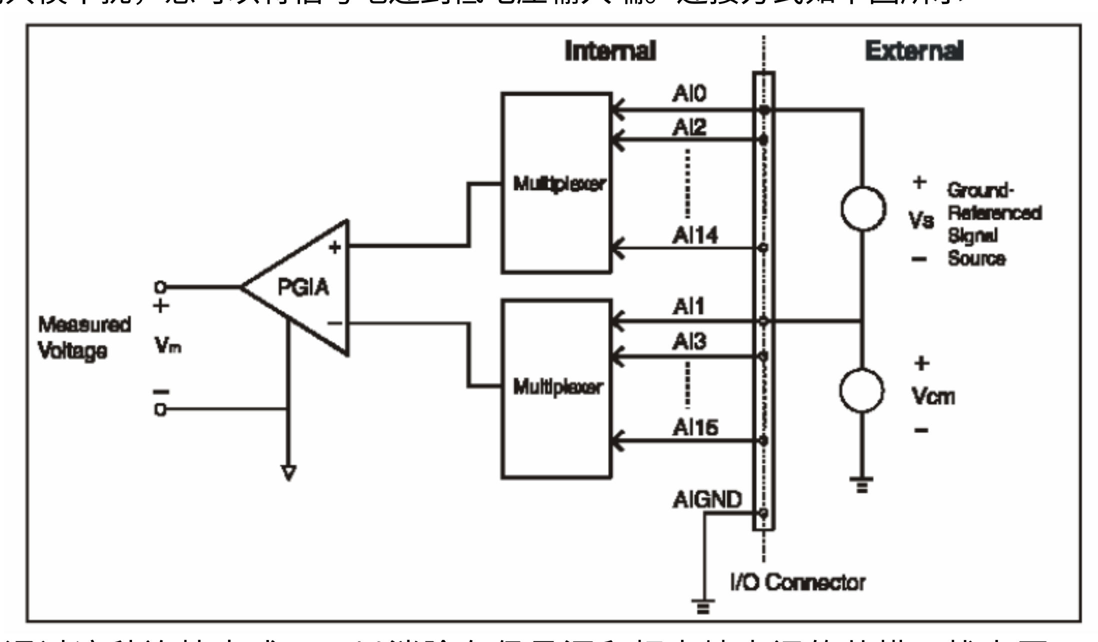
PCI-1712/1712L 提供 16 路模拟量输入通道，当测量一个单端信号时，只需

一根导线将信号连接到输入端口，被测的输入电压以公共地为参考。没有地端的信号源称为“浮动”信号源,在这种模式下，PCI-1712/1712L 为外部浮动信号源提供一个参考地。测量单端模拟信号输入，标准连接方法，如下图所示：



3.1.2 差分式模拟输入连接

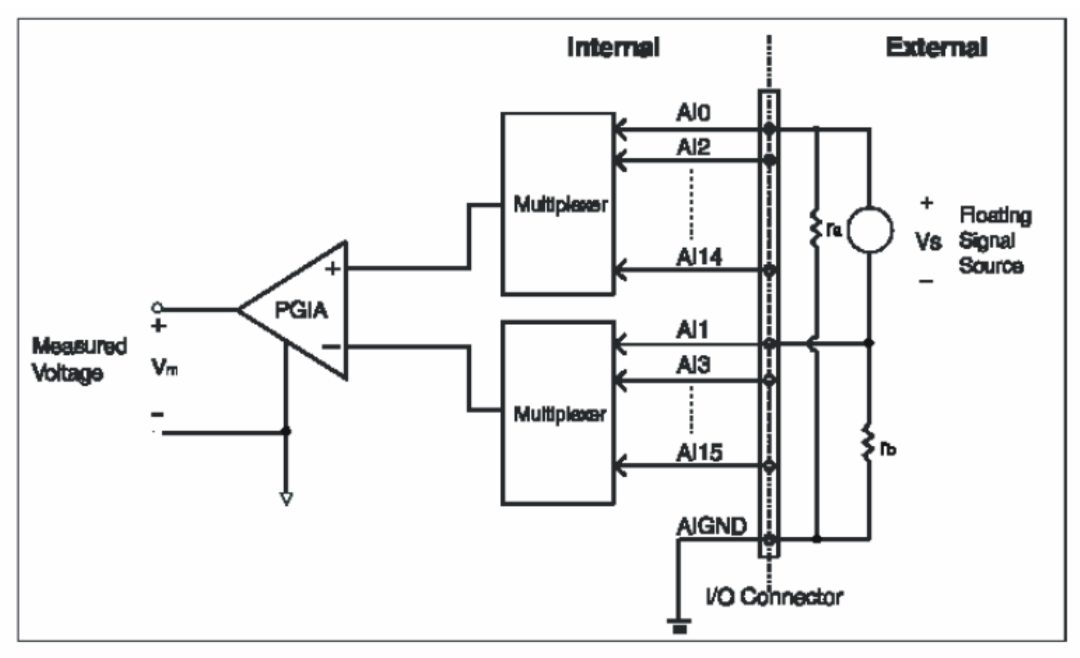
PCI-1712/1712L 有 16 个模拟输入通道，可以设置成 8 对差分式输入通道。差分输入需要两根线分别接到两个输入通道上，测量的是两个输入端的电压差。如果信号源连有参考地，则 PCI-1712/1712L 的地端和信号源的地端之间会存在电压差，这个电压差会随信号源输入到输入端，这个电压差就是共模干扰。为了避免共模干扰，您可以将信号地连到低电压输入端。连接方式如下图所示：



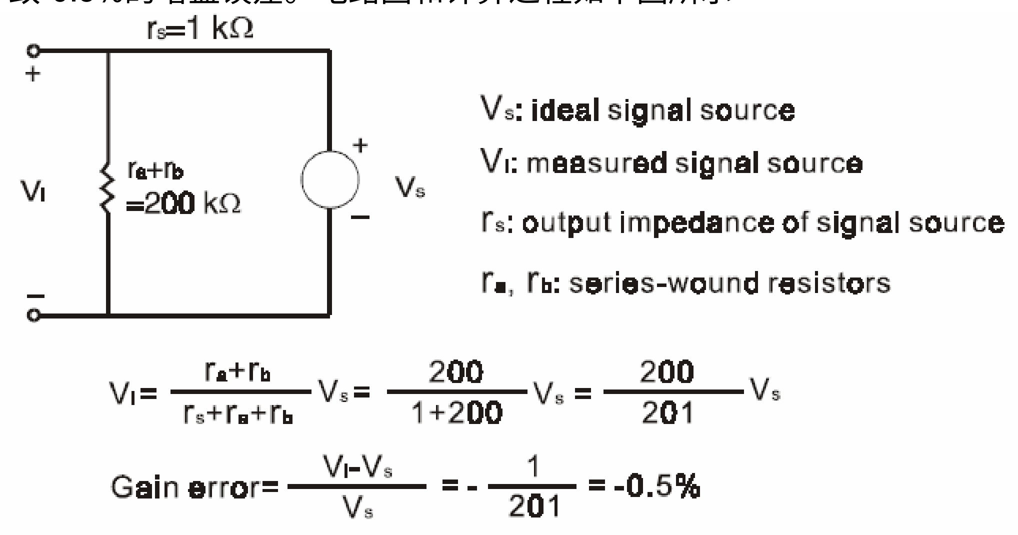
通过这种连接方式，可以消除在信号源和板卡地之间的共模干扰电压

（Vcm）。

如果是一个浮动信号源连接到差分输入端，信号源可能会超过 PGIA 的共模输入范围，PGIA 过饱和将不能正确读出输入电压值，因此您必须将浮动信号源的两端连接到 AIGND。如下图所示，将浮动信号源的两端分别通过一个电阻连接到 AIGND。这种连接可以消除信号源同板卡地之间的共模电压。



但是，这样做的一个缺点就是串联的两个电阻增大了信号源负载。例如，输入阻抗 Rs 是 1KΩ，两个电阻 Ra 和 Rb 分别是 100KΩ，电阻负载增加的 200KΩ 就会导致-0.5%的增益误差。电路图和计算过程如下图所示：



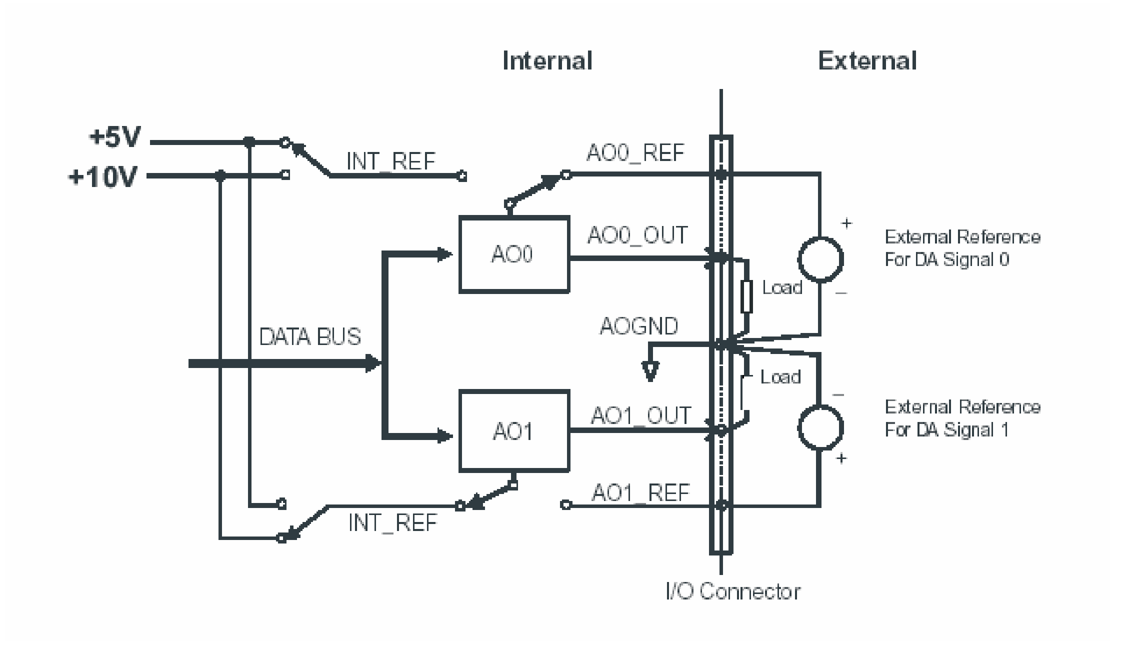
$$V_I = \frac{r_a + r_b}{r_s + r_a + r_b} V_s = \frac{200}{1+200} V_s = \frac{200}{201} V_s$$

$$\text{Gain error} = \frac{V_I - V_s}{V_s} = -\frac{1}{201} = -0.5\%$$

3.2 模拟信号输出连接

PCI-1712/1712L 有两个 D/A 转换通道，AO0-OUT、AO1-OUT，您可以使用内部提供的+5V/+10V 的基准电压产生 0 到+5/+10 的单极性模拟量输出，或者产生-5V~+5V 和-10V~+10V 的双极性输出。您也可以使用外部基准电压 AO0-REF、AO1-REF，外部基准电压范围是-10V/+10V，比如外部参考电压是+7V 则输出 0V~+7V 的单极性电压或-7V~+7V 的双极性电压。连接方法如下图

所示：



第四章 例程使用详解

研华也为客户提供了支持不同语言(VC,VB, C++ Builder,…等)的例子程序，来示例研华所提供的动态连接库的用法；本章将介绍这些例子程序的使用。

4.1 板卡支持例程列表

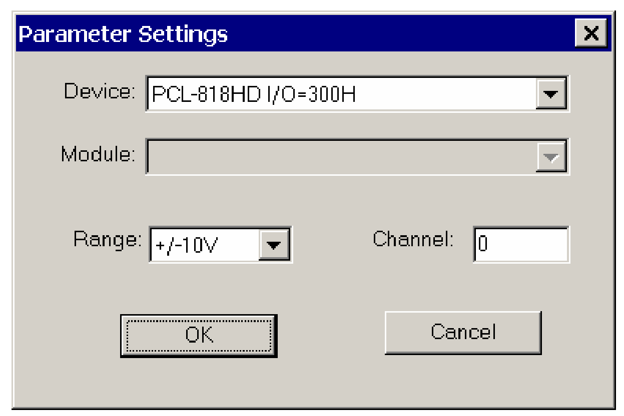
Example Name	Description	VC	VB	Console	Delphi	BCB
AD-DMA-BM	展示主 DMA 采集功能	√	√	√	√	√
AD_SOFT	用软件触发方式采集单通道数据	√	√	√	√	√
AD_EXP	用扩展板采集数据	√	√	√	√	√
MAD_SOFT	用软件触发方式采集多通道数据	√	√	√	√	√
DA_SOFT	用软件触发方式模拟量输出（电压）	√	√	√	√	√
DA_DMA_BM	展示使用主 DMA 模拟量输入功能					
DI_SOFT	展示数字量输入功能	√	√	√	√	√
DO_SOFT	展示数字量输出功能	√	√	√	√	√
COUNTER	展示计数功能	√	√	√	√	√
FREQ_IN	频率测量功能	√	√	√	√	√
PULSE	脉冲输出功能	√	√	√	√	√
PWM_IN	展示脉宽测试（信号周期）功能	√	√	√	√	√
PORT_RW	演示端口位/字节 输出函数..	√	√		√	
DIO_SOFT_DWORD	演示端口 I/O 读写函数.	√				√

4.2 常用例子使用说明

4.2.1 ADSOFT/ADTRIG（软件触发方式例程）

单通道模拟量数据采集例程（软件触发模式）：该例程主要使用 DRV_AIConfig 配置模拟量输入通道等信息，使用模拟量输入函数（DRV_AIVoltageIn），通过软件触发方式（使用 Windows Timer）实现数据采集。

1）单击 Setting 菜单弹出下面的对话框：

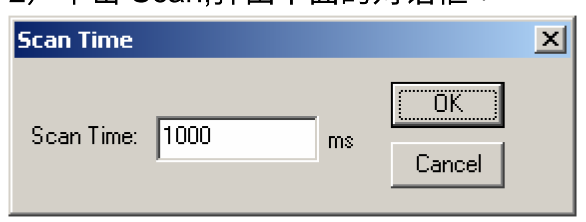


Device:显示出所安装的设备，如果你安装了多块板卡可以在这里选择支持该例程的板卡；

Range:选择输入范围；

Channel:选择输入通道；

2）单击 Scan,弹出下面的对话框：



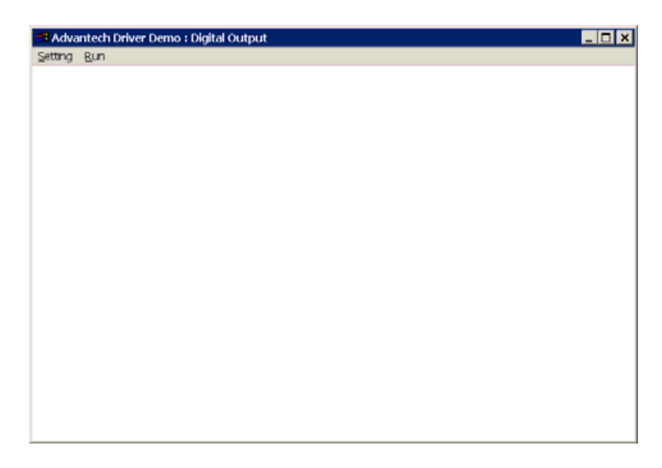
可以设置计数的时间间隔，默认值为 1000 毫秒

3）单击 Run 菜单项中的 Start 菜单就可以开始软件触发模式数据采集，单击 Stop 项停止。

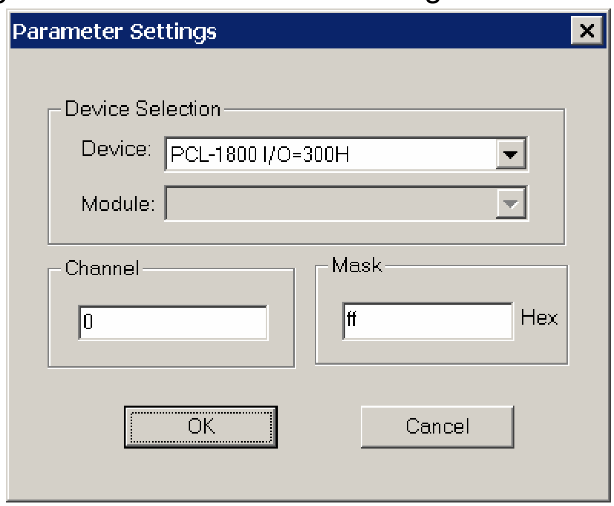
4.2.2 DO_SOFT（数字量输出）：

数字量输出例程：该例程主要使用 PT_DioWriteBit/PT_DioWritePortByte 配置数字量输出通道等信息，使用数字量输出函数（DRV_DioWriteBit（)：按位输出；DRV_DioWritePortByte（）：按字节输出）；通过 PT_DioGetCurrentDOByte 配置回读通道等信息，使用 DRV_DioGetCurrentDOByte 读回当前的数字量输出状态。

1）启动程序之后的界面如下图所示：



2）单击 Setting 菜单后弹出 Parameter Setting 对话框：



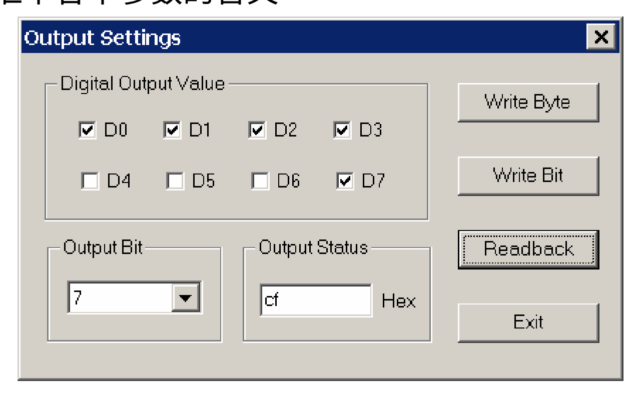
参数含义：Device 选择计算机中安装的板卡；

Module 选择计算机中安装的模块（因为本机未装模块，故不能用）；

Channel 输出通道的选择；这里要注意的是：因为后面的输出对话框中实际上只有 8 个 bit 的数据，所以板卡上面每个十六位的通道在这里实际上是对应两个通道的。

Mask:：输出形式数据类型为 16 进制数据

3）设置结束之后点击 Run 菜单，即可弹出输出对话框，要使用这个对话框必须了解这个对话框中各个参数的含义



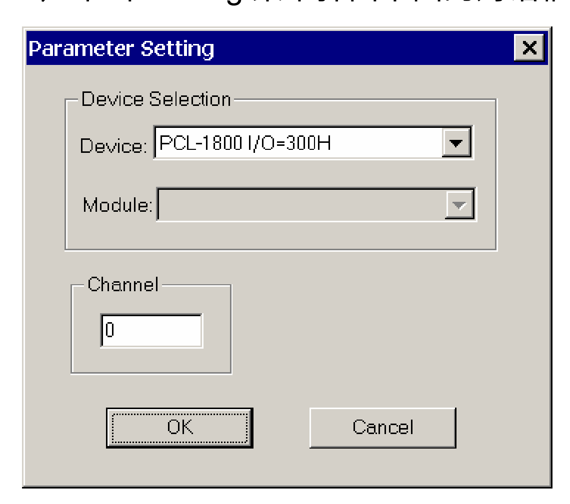
Write Byte：按字节输出；

Write Bit：按位输出；
ReadBack：回读输出值并显示在 Output Status 编辑框中；
D0~D7：选中与否标着这个位是否输出；
Output Bit：用来选择输出的 bit 位是哪一位（0~7 对应 D0~D7），在使用 Write Bit 的时候,只有 Output Bit（0~7)对应的(D0~D7）那一位改变的时候 ReadBack 的返回值（Output Status）才会改变。
Exit：退出当前窗口。

4.2.3 COUNTER（计数程序）

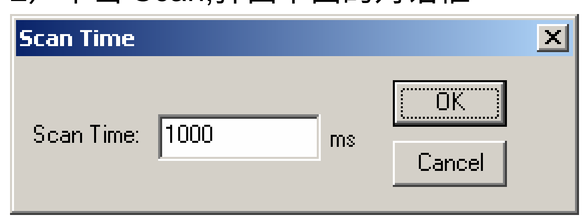
计数例程：该例程通过 PT_CounterConfig/ PT_CounterStart/PT_CounterEventRead 来配置计数通道等设置，通过 DRV_CounterEventStart 函数启动了计数功能，使用 DRV_CounterEventRead 函数读取计数结果。

1）单击 Setting 菜单弹出下面的对话框：



Device:显示出所安装的设备，如果你安装了多块板卡可以在这里进行选择；
Channel：选择计数通道（1800 选择计数器 0，将待计数信号从 Counter0 CLK，GND 接入）；

2）单击 Scan,弹出下面的对话框：



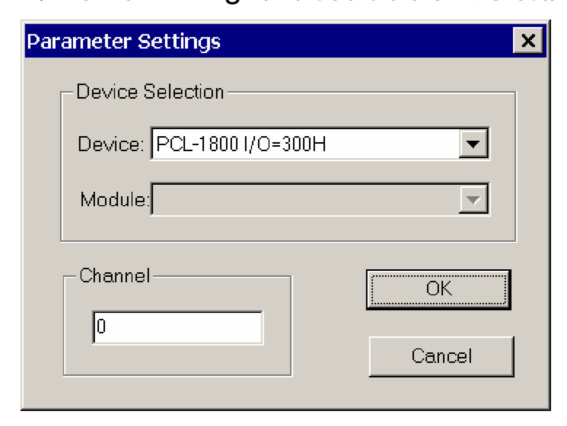
可以设置计数的时间间隔，默认值为 1000 毫秒

1） 单击 Run 菜单项中的 Start 菜单就可以开始计数，显示在窗口中间，单击 Stop 项停止计数

4.2.4DI_SOFT (数字量输入例程)

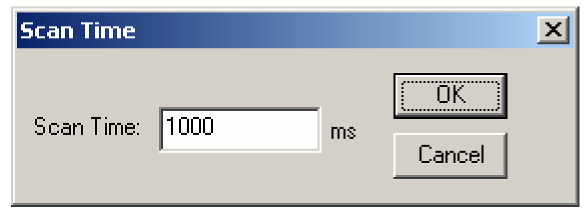
数字量输入例程（软件触发模式）：该例程主要使用 PT_DioReadPortByte 配置数字量输入通道等信息，使用数字量输入函数（DRV_DioReadPortByte，读字节函数），通过软件触发方式（使用 Windows Timer）实现数据采集。

1）单击 Setting 菜单弹出下面的对话框：



Device:显示出所安装的设备，如果你安装了多块板卡可以在这里进行选择；
Channel：选择数字量输入通道；

2）单击 Scan,弹出下面的对话框：



可以设置计数的时间间隔，默认值为 1000 毫秒

3)单击 Run 菜单项中的 Start 菜单就可以开始察看数字量输入值,单击 Stop 项停止输入。

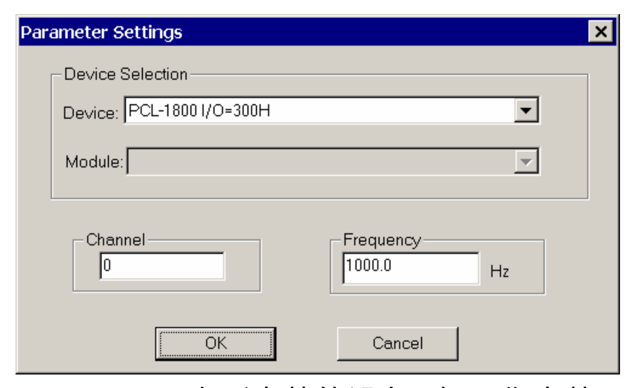
注：这里在屏幕中央看到的是读字节函数返回的结果。

FREQ_IN/DA_SOFTt/ DA_CURRENT (计频例程/模拟量/电流输出例程界面类似)

4.2.5 PULSE(脉冲输出例程)

脉冲输出例程 :该例程通过 PT_CounterPulseStart 配置计数器输入通道等信息，使用 DRV_CounterPulseStart （）函数完成脉冲输出。

1）单击 Setting 菜单弹出下面的对话框：



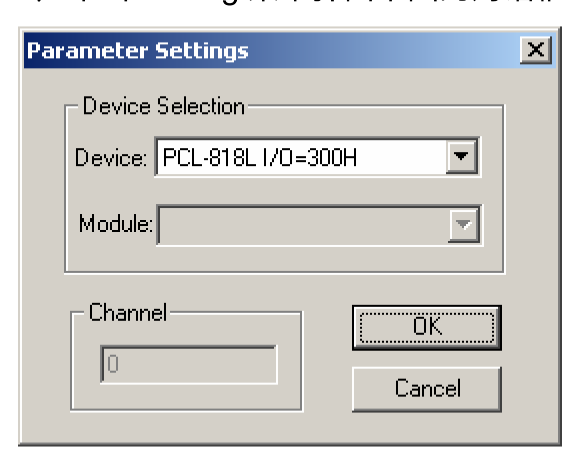
Device:显示出所安装的设备，如果你安装了多块板卡可以在这里进行选择；
Channel：选择脉冲输出通道，默认值 0 通道；
Frequency：输出脉冲的频率，默认值 1000Hz;

2） 单击 Run 菜单项中的 Start 菜单就可以开始脉冲输出（用示波器连接 Counter0 Out 和 AGND，可以察看波形），单击 Stop 项停止输出。

4.2.6 Pwmin(输入脉冲宽度测量)

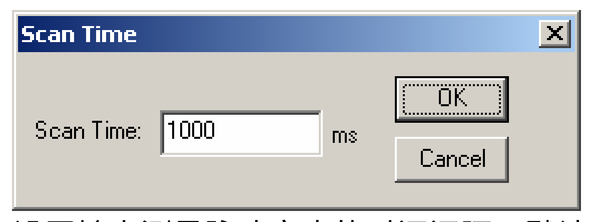
输入脉冲宽度测量例程：该例程通过 PT_PWMStartRead 配置计数器输入通道等信息，使用 DRV_PWMStartRead（）函数完成脉冲宽度测量。

1）单击 Setting 菜单弹出下图的对话框：



Device:显示出所安装的设备，如果你安装了多块板卡可以在这里进行选择；
Channel：选择脉冲输出通道，默认值 0 通道；

3） 单击 Scan 菜单弹出下面的对话框：



设置输出测量脉冲宽度的时间间隔，默认值为 1000 毫秒。

3）单击 Run 菜单项中的 Start 菜单就可以开始测量脉冲宽度并在窗口的中央显示测量结果，单击 Stop 项停止测量。

第五章　遇到问题，如何解决？

当您在使用时遇到问题，可以通过下述途径来解决：

1. 请详细阅读随板卡送的硬件 Manual（PDF 格式的文档）安装在光盘\Documents\Hardware Manuals 目录下。
2、详细阅读安装驱动后的软件手册。快捷方式位置为：开始/ 程序/ Advantech Automation/ Device Manager/ DeviceDriver's Manual。也可以直接执行C:\ProgramFiles\ADVANTECH\ADSAPI\Manual\Examplemanual.chm。
3. 登陆下述网页，http://www.advantech.com.cn/support/，搜索相应的产品型号。得到一些常见问题解答以及相应的驱动程序和工具、中文手册、快速指南。
4. 登陆中国区主页http://www.advantech.com.cn/support/ 点击左上角 中国区FTP下载资源，会得到中国区支持的一些最新资源。也可以直接访问ftp://ftp.advantech.com.cn/来进入FTP网站。